

плодово-ягідної сировини повністю відповідають вимогам МБТ, СН № 5061 та ГН 6.6.1.1.-130-2006.

Отримані результати щодо визначення показників якості та безпечності напівфабрикатів для солодких страв на основі молочної та плодово-ягідної сировини покладено в основу технічних умов ТУ У 15.8-01566330-264:2011 «Напівфабрикати для солодких страв на основі молочної та плодово-ягідної сировини».

Список літератури

1. Горбатова, К. К. Химия и физика белков молока [Текст] / К. К. Горбатова. – М. : Колос, 1993. – 192 с.
2. Тепел, А. Химия и физика молока [Текст] / Альфред Тепел. – М. : Пищевая пром-сть, 1979. – 624 с.
3. Маюрниова, Л. А. Создание молочных десертов профилактического назначения [Текст] / Л. А. Маюрниова, В. Ю. Латков // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2004. – № 3. – С. 60–62.
4. Соколова, Л. И. Применение ионообменных процессов для повышения термостабильности молока [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 15.18.04. / Л. И. Соколова. – М., 1975. – 21 с.
5. Плотнікова, Р. В. Підвищення термостабільності молока шляхом регулювання його сольового складу [Текст] / Р. В. Плотнікова, Н. Г. Гринченко, П. П. Пивоваров // Прогресивна техніка та технології харчових виробництв. – Харків : ХДУХТ, 2011. – 540 с.

Отримано 30.03.2011. ХДУХТ, Харків.

© Н.Г. Гринченко, Р.В. Плотнікова, П.П. Пивоваров, 2011.

УДК 637.055:637.35

М.В. Обозна, асп.

В.О. Коваленко, д-р техн. наук, проф.

Л.О. Чернова, ст. наук. співроб.

Ф.В. Перцевой, д-р техн. наук, проф.

БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ СИРНОГО ПРОДУКТУ М'ЯКОГО

Наведено експериментальні дослідження з вивчення впливу рослинних компонентів сирного продукту м'якого на його біологічну цінність, яка визначається збалансованістю амінокислотного складу та інтенсивністю перетравлювання білків.

Представлены экспериментальные исследования по изучению влияния растительных компонентов сырного продукта мягкого на его биологическую ценность, которая определяется сбалансированностью аминокислотного состава и интенсивностью переваривания белков.

Experimental study on effects the plant components of the soft cheese product in its biological value, which is defined balanced amino acid composition and the intensity of the digestion of proteins.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Пріоритетним напрямом покращення структури харчування населення є наукове обґрунтування та розробка принципово нових технологій виробництва харчових продуктів із забезпеченням нешкідливості, повноцінності та підвищення якості за всіма показниками. Перспективним є пошук нових шляхів забезпечення стабільної якості продуктів харчування в умовах наявної та доступної сировинної бази.

Останнім часом, внаслідок незначної трудомісткості та собівартості, значного розвитку набуває виробництво сирних продуктів м'яких. З метою забезпечення стабільного хімічного складу таких продуктів і зниження чинника сезонності актуальним є виробництво сирних продуктів м'яких на основі відновленого та рекомбінованого молока. Паралельно з цим проводяться дослідження, спрямовані на розробку комбінованих сирних продуктів, що мають у своєму складі основні нутрієнти різноманітного походження.

Для отримання сирних продуктів високої якості та повнішого задоволення потреби організму людини в амінокислотах, необхідне поєднання молочної основи та рослинних складників із високим вмістом повноцінного білка, що дає можливість поліпшити загальну збалансованість амінокислот у сирних продуктах.

Залучення рослинних інгредієнтів, а саме білково-олійних культур до технології сирних продуктів забезпечує присутність у них незамінних амінокислот, полісахаридів, ненасичених жирних кислот та інших харчових речовин. Таким чином низький вміст амінокислот в одному продукті поповнюється за рахунок поєднання його з іншим, у якому присутні необхідні амінокислоти або містяться в надлишку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Арахіс вважають однією з найперспективніших культур у світі, що дає цінну сировину для харчової та масложирової промисловості. Завдяки своїм цінним якостям і високій поживності арахіс є привабливим для сироробної галузі. Білки арахісу повноцінні, а співвідношення їх амінокислот вказує на високу перетравлюваність організмом людини.

Ядра арахісу та продукти їхньої переробки є джерелом поліненасичених жирних кислот, мінеральних речовин, вітамінів та ін. З огляду вмісту рослинних білків та нетрудомісткого технологічного процесу є доцільною переробка ядра арахісу на концентрат. Концентрат ядра арахісу має вигляд борошна сірого кольору, в якому містяться 50...70% білка, 8...11% жиру та інші поживні речовини.

Перспективною сировиною під час виробництва сирних продуктів можна вважати борошно кукурудзяне, яке збагачує продукт, головним чином, полісахаридами, вітамінами (переважно групи В) та може позитивно впливати на стабілізуючий чинник. Борошно кукурудзяне містить значну кількість білка (7...20%) і незамінні амінокислоти – триптофан і лізин, які не можуть синтезуватися в організмі людини. У кукурудзі міститься глютамінова кислота, яка є складовою частиною фолієвої кислоти і відіграє важливу роль у діяльності головного мозку, серця, в процесі кровотворення. Як жировий компонент у технології сирних продуктів доцільно використовувати соняшникову олію, яка збагачує продукти ненасиченими жирними кислотами лінолево-олеїнової групи, регулює структурно-механічні показники.

З урахуванням вищенаведеного в Харківському державному університеті харчування та торгівлі розроблено технологію сирного продукту м'якого на основі сухого знежиреного молока із частковою його заміною (до 5%) на ядро арахісу, яке підлягає технологічній переробці на концентрат і борошно кукурудзяне з використанням олії соняшnikової рафінованої дезодорованої. Попередніми дослідженнями визначено раціональне співвідношення концентрату та борошна – один до одного [1].

Рецептурні складові запропонованого сирного продукту різноманітні за хімічним складом, характером впливу на організм людини та перетравлюваністю. Тому доцільним є визначення, перш за все, впливу рецептурного складу сирного продукту на біологічну цінність, яка характеризує якість білків у продукті, їх амінокислотний склад, перетравлюваність і засвоюваність організмом [2–4].

Мета та завдання статті полягають у визначенні біологічної цінності сирного продукту м'якого на основі сухого знежиреного молока, який містить у своєму складі концентрат ядра арахісу та борошно кукурудзяне за показниками амінокислотного скору білків продукту та перетравлюваності ферментами шлунково-кишкового тракту.

Виклад основного матеріалу дослідження. Біологічну цінність білків сирного продукту м'якого визначали за

розрахунковими показниками: амінокислотним скором, коефіцієнтом утилізації білків та їхньою біологічною цінністю (БЦ). Результати розрахованої біологічної цінності білків раціонального зразка сирного продукту (дослідний зразок) та контрольного (зразок без заміни молочної сировини) наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Біологічна цінність білків сирного продукту м'якого

Амінокислота	Амінокислотна шкала ФАО/ВООЗ, мг/г	Контрольний зразок		Дослідний зразок	
		Вміст амінокислот в білку, мг/г	Скор, %	Вміст амінокислот в білку, мг/г	Скор, %
Ізолейцин	40	45,5	114	46,3	116
Лейцин	70	90,8	130	91,5	131
Лізин	55	55,4	101	56,5	103
Метіонін+цистин	35	28,0	80	29	83
Фенілаланін+тирозин	60	97,3	162	100,2	163
Треонін	40	41,9	105	42,6	106,5
Триптофан	10	10,7	107	11,3	113
Валін	50	46,4	93	46,3	93
Коефіцієнт утилізації білка	–	0,69		0,71	
КРАС, %	–	31,5		30,6	
БЦ, %	–	68,5		69,4	

Аналіз даних табл. 1 показав, що дослідний зразок виявляється більш наближеним, ніж контрольний до вмісту незамінних амінокислот «ідеального білка», який запропоновано ФАО/ВООЗ. Лімітуючими амінокислотами в обох зразках є метіонін, цистин та валін. Коефіцієнт утилізації білка розраховували як відношення восьмикратної кількості мінімального скору незамінної амінокислоти до суми амінокислотних скорів восьми незамінних амінокислот; для оцінки біологічної цінності білків використовували величину КРАС. Визначено, що коефіцієнт утилізації білка дослідного зразка вищий, ніж контрольного: відповідно 0,71 та 0,69. Такі ж результати показників біологічної цінності білків дослідного та контрольного зразків: 69,4 і 68,5% відповідно.

Узагальнюючи розрахункові дані, можна констатувати, що дослідний зразок характеризується більш збалансованим амінокислотним складом, ніж контрольний зразок.

На доступність амінокислот впливає низка чинників, зв'язаних головним чином з їхнім неповним перетравлюванням. Перетравлюваність – здатність їжі або харчових речовин розпадатися в травному тракті до простих речовин, засвоюваних організмом [2–6].

Для визначення біологічної цінності розробленого продукту також були проведені експериментальні дослідження перетравлювання білків ферментами шлунково-кишкового тракту сирного продукту в умовах *in vitro* з урахуванням рецептурного складу. Визначення ступеня перетравлюваності білка сирного продукту проводили згідно з встановленими методиками Покровського А.А. і Єртанова Е.Д. [3; 5]. Ступінь розщеплення білка у продуктах ферментолізу визначали методом Лоурі. У табл. 2 представлено дані щодо результатів, які отримано за допомогою визначення атакуючості білків дослідного та контрольного зразків ферментами травного тракту в системі «пепсин-трипсин» [2–5].

Таблиця 2 – Результати досліджень ферментативної атакуючості травними ферментами *in vitro* білків сирного продукту м'якого

Зразок	Вміст білка в зразку, %	Кількість розчинних продуктів гідролізу білка, мг тирозину на 1 г білка в продукті	
		Пепсиноліз	Пепсиноліз+трипсиноліз
Дослідний зразок	29,1	54,8	106,7
Контрольний зразок	25,5	65,7	118

На основі результатів, які представлено в табл. 2, можна констатувати, що перетравлювання білків контрольного зразка (білків молочної основи) сирного продукту відбувається інтенсивніше порівняно зі зразком, який містить у своєму складі рослинні добавки. Це, в свою чергу, не суперечить тому, що молочні білки (в даному випадку білки молочної основи продукту) знаходяться в більш легкозасвоюваній формі [7]. Зменшення інтенсивності гідролізу дослідного зразка відносно контрольного вказує на те, що доступного субстрата – білків – для дії ферментів стає менше. Адже відомо, що рослинні білки характеризуються незначним ступенем перетравлюваності [3–6].

Засвоєння рослинного білка внаслідок труднощів розщеплення рослинних білків до амінокислот викликано декількома причинами: товсті оболонки клітин рослин, часто не піддаються дії травних ферментів, а також наявність інгібіторів травних ферментів в арахісі. Слід враховувати хімічний склад рослинних добавок, оскільки вони (зокрема борошно кукурудзяне) містять вуглеводи до складу яких входять важко перетравлювані полісахариди [3]. До того ж залишки шкірки, яка потрапляє до концентрату під час технологічного оброблення ядра, містить велику кількість грубих харчових волокон, які перешкоджають розщепленню в організмі білків і крохмалю.

Резюмуючи вищевикладене, доцільно навести ймовірні шляхи покращення перетравлюваності рослинних білків сирного продукту. Перш за все, під час виготовлення концентрату слід попередньо видалити насінневу оболонку з ядра арахісу [8].

Значним чинником покращення перетравлюваності є використання біологічно активних добавок, які містять в своєму складі травні ферменти: бромелайн, папаїн тощо [9].

Ферментативна атакуємість білків підвищується внаслідок термо-, гідро- або механохімічної обробки, якій варто попередньо піддавати концентрат ядра арахісу та борошно кукурудзяне. Адже зазначені способи обробки сприяють структурному розгортанню білка з розривами іонних, дисульфідних і водневих зв'язків третинної структури та підвищенню перетравлюваності білків із можливим руйнуванням інгібіторів трипсину [3; 6].

Висновки. Результати досліджень показали, що сирний продукт м'який, що містить в своєму складі рослинні компоненти є джерелом повноцінного білка, збалансованого за амінокислотним складом.

На основі результатів перетравлювання білків в умовах *in vitro*, використання рослинних добавок в технології сирного продукту м'якого супроводжується незначним зниженням доступності та підвищенням стійкості білка до перетравлювання травними ферментами.

Список літератури

1. Перцевой, Ф. В. Розробка технології сирного продукту м'якого та шляхи підвищення його якості [Текст] / Ф. В. Перцевой, М. В. Обозна, Т. Міцкевич // Новітні технології оздоровчих продуктів харчування XXI століття : Міжнар. наук.-практ. конф., 21 жовтня 2010 р. : [тези доп.]. – Х. : ХДУХТ, 2010. – С. 101–102.

2. Черников, М. П. Протеолиз и биологическая ценность белков [Текст] / М. П. Черников. – М. : Медицина, 1975. – 232 с.

3. Покровский, А. А. О биологической и пищевой ценности продуктов питания [Текст] / А. А. Покровский // Вопросы питания. – 1975. – № 3. – С. 25–39.

4. Антипова, Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст] : учебник для студ. высш. учеб. заведений / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М. : КолосС, 2004. – 571 с.

5. Покровский, А. А. Атакуемость белков в составе продуктов протеолитическими ферментами in vitro [Текст] / А. А. Покровский, И. Д. Ертанов // Вопросы питания. – 1965. – № 3. – С. 38–44.

6. Nutritional Evaluation of Protein Foods [Text] / Ed. by P. L. Pellet, V. R. Young // The United National University. – 1992. – 154 p.

7. Экспериментальное изучение биологической ценности молочных белков с различными соотношениями казеина и сывороточных белков [Текст] / В. Г. Высоцкий [и др.] // Вопросы питания. – 1991. – № 4. – С. 44–47.

8. Экструзионные продукты [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <<http://www.tharnika.ru>>.

9. Сыновец, А. С. Ингибиторы протеолитических ферментов в медицине [Текст] / А. С. Сыновец, А. П. Левицкий. – 2-е изд., перераб. и доп. – К. : Здоровье, 1985. – 72 с.

Отримано 30.03.2011. ХДУХТ, Харків.

© М.В. Обозна, В.О. Коваленко, Л.О. Чернова, Ф.В. Перцевой, 2011.

УДК 620.2.004.12:664.65

М.П. Головки, д-р техн. наук

М.М. Чуйко

ВИВЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ ІЗ ДОДАВАННЯМ НАПІВФАБРИКАТУ КІСТКОВОГО ХАРЧОВОГО

Проведено товарознавчу оцінку макаронних виробів із додаванням напівфабрикату кісткового харчового (НКХ). Встановлено, що за органолептичними, фізико-хімічними та варильними властивостями дослідні зразки макаронних виробів не поступаються, а за деякими показниками навіть перевищують контрольні.

Проведена товароведная оценка макаронных изделий с добавлением полуфабриката костного пищевого (ПКП). Установлено, что по органолептическим, физико-химическим и варочным свойствам опытные образцы макаронных изделий не уступают, а по некоторым показателям даже превышают контрольные.